

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP2005/015822

International filing date: 24 August 2005 (24.08.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-257702
Filing date: 03 September 2004 (03.09.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 29 September 2005 (29.09.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 9 月 3 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 2 5 7 7 0 2

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 4 - 2 5 7 7 0 2

出 願 人
Applicant(s): ローム株式会社

2 0 0 5 年 9 月 1 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

中 嶋



【書類名】	特許願
【整理番号】	04-00080
【提出日】	平成16年 9月 3日
【あて先】	特許庁長官 殿
【国際特許分類】	H03F 3/68
【発明者】	
【住所又は居所】	京都市右京区西院溝崎町2-1番地 ローム株式会社内
【氏名】	千田 泰輔
【特許出願人】	
【識別番号】	000116024
【氏名又は名称】	ローム株式会社
【代表者】	佐藤 研一郎
【代理人】	
【識別番号】	100083231
【弁理士】	
【氏名又は名称】	紋田 誠
【選任した代理人】	
【識別番号】	100112287
【弁理士】	
【氏名又は名称】	逸見 輝雄
【連絡先】	担当
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	016241
【納付金額】	16,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1
【包括委任状番号】	9901021

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

前段回路から入力される入力信号に応じた第 1 出力信号と、この第 1 出力信号と反転した関係にある第 2 出力信号とを出力する平衡出力回路であって、

コンデンサを有し、該コンデンサの充電電圧に応じた比較電圧を発生する比較電圧発生回路と、

前記入力信号に応じた電圧と前記比較電圧とが入力され、入力信号に応じた電圧を反転増幅して、前記第 2 出力信号を出力する反転増幅回路と、

前記第 1 出力信号と前記第 2 出力信号とを比較して、前記第 2 出力信号の直流電圧が、前記第 1 出力信号の直流電圧に等しくなるように、前記比較電圧を制御する制御増幅回路とを備えることを特徴とする、平衡出力回路。

【請求項 2】

前記比較電圧は基準電圧に前記コンデンサの充電電圧を重ねた電圧であり、

前記入力信号は、前記基準電圧に直流オフセット電圧が重畳され得る信号であることを特徴とする、請求項 1 に記載の平衡出力回路。

【請求項 3】

前記制御増幅回路は、前記比較電圧を決定するための所定時間の間のみ動作されることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の平衡出力回路。

【請求項 4】

前記制御増幅回路は、前記第 1 出力信号と前記第 2 出力信号とが入力される増幅器と、該増幅器の増幅出力を前記コンデンサに供給する供給用スイッチ手段とを有することを特徴とする、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の平衡出力回路。

【請求項 5】

前記コンデンサの電荷を放電するための放電用スイッチ手段を有し、該放電用スイッチ手段は前記比較電圧を決定するに先立って、前記コンデンサの電荷を放電することを特徴とする、請求項 3 または 4 に記載の平衡出力回路。

【請求項 6】

前記入力信号を増幅して、前記第 1 出力信号を発生する入力増幅回路を有することを特徴とする、請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の平衡出力回路。

【請求項 7】

信号を処理すると共に、基準電圧にオフセット電圧が重畳され得る直流電圧と信号成分とが合成されて出力される前段回路と、該前段回路の出力が入力信号として入力される請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載された平衡出力回路を有することを特徴とする、電子機器。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 平衡出力回路及びそれを用いた電子機器

【技術分野】

【0001】

本発明は、非反転出力と反転出力を平衡して出力する平衡出力回路及びそれを用いた携帯電話機などの電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

携帯電話機などのベースバンド信号送信出力部やBTL（Balanced Transformer Less）スピーカドライバなどでは、入力信号と同相の非反転出力と逆相の反転出力を平衡して出力する平衡出力回路が用いられる。

【0003】

従来のオーディオ用電力増幅回路では、前段回路から結合用コンデンサを介した音声信号と、反転帰還信号とがBTL方式の増幅器に入力される。そのBTL方式増幅器では、その音声信号と反転帰還信号の差分に基準電圧を印加した増幅信号をそれぞれ2つのBTL出力端子からスピーカに出力する。このBTL方式増幅器における2つのBTL出力端子からそれぞれ出力された増幅信号の電圧差を差動増幅回路で検出する。ミラー積分回路によって、その増幅信号の電圧差に含まれる直流成分電圧を抽出するとともに、基準電圧を中心にして当該直流成分電圧に反比例した反転帰還信号をBTL方式増幅器に帰還入力させる。これにより、BTL方式増幅器のBTL出力端子に発生する直流オフセット電圧を抑制するようにしている（特許文献1）。

【0004】

この従来のものでは、前段回路からの音声信号を入力するために結合用コンデンサを必要とすること、反転及び非反転の2出力を持つBTL方式増幅器を用いること、さらに、このBTL方式増幅器で発生する直流オフセット電圧を抑制するための差動増幅回路やエラー積分回路などを必要としている。したがって、直流オフセット電圧は抑制できるものの、そのための回路構成が複雑になり、また、このBTL方式増幅器が作り込まれるICのコストアップを招くという問題がある。

【特許文献1】 特開平10-93365号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

音声信号などの入力信号の反転出力信号と非反転出力信号とを発生するとともに、反転出力信号と非反転出力信号間の直流オフセット電圧を、簡易な回路で確実にキャンセルできる平衡出力回路を提供することを目的とする。また、前段回路とともにその平衡出力回路を備えた、携帯電話機などの電子機器を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

請求項1の平衡出力回路は、前段回路30から入力される入力信号 V_{in} に応じた第1出力信号 V_{outp} と、この第1出力信号と反転した関係にある第2出力信号 V_{outn} とを出力する平衡出力回路であって、

コンデンサ14を有し、該コンデンサの充電電圧に応じた比較電圧 V_{com} を発生する比較電圧発生回路と、

前記入力信号に応じた電圧と前記比較電圧とが入力され、入力信号に応じた電圧を反転増幅して、前記第2出力信号を出力する反転増幅回路と、

前記第1出力信号と前記第2出力信号とを比較して、前記第2出力信号の直流電圧が、前記第1出力信号の直流電圧に等しくなるように、前記比較電圧を制御する制御増幅回路とを備えることを特徴とする。

【0007】

請求項2の平衡出力回路は、請求項1に記載の平衡出力回路において、前記比較電圧 V

c o mは基準電圧V r e fに前記コンデンサの充電電圧を重ねた電圧であり、

前記入力信号V i nは、前記基準電圧V r e fに直流オフセット電圧V o f sが重畳され得る信号であることを特徴とする。

【0008】

請求項3の平衡出力回路は、請求項1または2に記載の平衡出力回路において、前記制御増幅回路は、前記比較電圧V c o mを決定するための所定時間T 1の間のみ動作されることを特徴とする。

【0009】

請求項4の平衡出力回路は、請求項1～3のいずれかに記載の平衡出力回路において、前記制御増幅回路は、前記第1出力信号と前記第2出力信号とが入力される増幅器15と、該増幅器の増幅出力を前記コンデンサ14に供給する供給用スイッチ手段18とを有することを特徴とする。

【0010】

請求項5の平衡出力回路は、請求項3または4に記載の平衡出力回路において、前記コンデンサの電荷を放電するための放電用スイッチ手段19を有し、該放電用スイッチ手段は前記比較電圧を決定するに先立って、前記コンデンサの電荷を放電することを特徴とする。

【0011】

請求項6の平衡出力回路は、請求項1～5のいずれかに記載の平衡出力回路において、前記入力信号を増幅して、前記第1出力信号を発生する入力増幅回路20を有することを特徴とする。

【0012】

請求項7の電子機器は、信号を処理すると共に、基準電圧V r e fにオフセット電圧V o f sが重畳され得る直流電圧と信号成分とが合成されて出力される前段回路30と、該前段回路の出力が入力信号V i nとして入力される請求項1～6のいずれかに記載された平衡出力回路10を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、反転増幅回路の比較電圧を制御増幅回路で制御することにより、反転出力信号と非反転出力信号間の直流オフセット電圧をキャンセルし、平衡出力を発生されることができる。

【0014】

また、比較電圧は、コンデンサ及び反転増幅回路等の寄生容量や浮遊容量をも含めた、静電容量の充電電圧に応じて決まるから、オフセットキャンセルが確実に行える。また、コンデンサの容量を小さくできるから、本平衡出力回路が作り込まれるI C (L S I)のコストを低減することができる。

【0015】

また、制御増幅回路は、交流信号が供給されていない、短時間T 1に成分比較電圧V c o mを決定するように動作させればよいから、コンデンサの容量を小さくできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明の平衡出力回路及びそれを用いた携帯電話機などの電子機器の実施例について、図を参照して説明する。なお、本発明の平衡出力回路や前段回路等は、L S Iに作り込まれるので、半導体装置と言い換えてもよい。

【0017】

図1は、本発明の第1実施例に係る平衡出力回路及びそれを用いた携帯電話機などの電子機器の構成を示す図である。これらは、携帯電話機用のベースバンド信号送信出力部や、B T Lスピーカドライバ等、非反転出力信号及び反転出力信号を平衡して出力する電気・電子装置に摘要できる。

【0018】

図1において、前段回路30は、音声信号などの交流信号を処理すると共に、基準電圧V_{ref}である直流電圧に音声信号などの交流信号が合成されて出力される。前段回路を構成する各種の回路要素の特性のバラツキなどにより、直流電圧には、基準電圧V_{ref}に直流オフセット電圧V_{ofs}が重畳されて出力されることもしばしば発生する。直流電圧は、基準電圧V_{ref}+直流オフセット電圧V_{ofs}、となる。この直流電圧もしくは、この直流電圧に交流信号が合成されて、次段の平衡出力回路10に入力信号V_{in}として入力される。

【0019】

本発明の平衡出力回路10では、結合用コンデンサを介することなく、前段回路30から入力信号が直接入力される。また、入力信号V_{in}を第1出力信号V_{outp}として、直接出力すると共に、入力信号V_{in}を反転増幅回路を介して、第1出力信号V_{outp}と反転した関係にある第2出力信号V_{outn}を出力する。

【0020】

したがって、結合用コンデンサが不要であり、且つ第2出力信号V_{outn}のみを生成すればよいから、基本的に簡易に構成できる。勿論、平衡出力回路であるから、非反転出力信号である第1出力信号V_{outp}と反転出力信号である第2出力信号V_{outn}間の直流オフセット電圧をキャンセルして、平衡出力を発生させるように構成されている。

【0021】

反転増幅回路は、2入力差動増幅器である演算増幅器11と、その反転入力端に接続された入力抵抗12と、その反転入力端と出力端との間に接続された帰還抵抗13とを含んで構成されている。勿論、その他に交流成分帰還用の回路構成等が設けられてもよいが、説明を簡単にするためにそれらは省略している。入力抵抗12の抵抗値はR₁であり、帰還抵抗13の抵抗値はR₂(=n×R₁)である。この係数nは任意の大きさでよいが、係数nを1とする場合には第2出力信号V_{outn}の交流成分の大きさを、第1出力信号V_{outp}の交流成分の大きさと等しくできる。

【0022】

演算増幅器11の非反転入力端+には、基準電圧V_{ref}に、オフセットキャンセル電圧のための電荷が充電されるコンデンサ14の充電電圧V_cが重畳された、比較電圧V_{com}が入力される。このコンデンサ14を含んで比較電圧発生回路が構成されている。

【0023】

この基準電圧V_{ref}はこの実施例において、前段回路30における基準電圧V_{ref}と共通するものであり、これら平衡出力回路10における電源電圧V_{dd}の半分の電圧であることがよい。即ち、V_{ref}=V_{dd}×1/2。なお、電源電圧が、正負電源からなる場合には、基準電圧は、中間電位のグランド電位でよい。

【0024】

制御増幅回路は、2入力差動増幅器である演算増幅器15と、第1出力信号V_{outp}点と演算増幅器15の非反転入力端+間に接続された第1スイッチ16と、第2出力信号V_{outn}点と演算増幅器15の反転入力端-間に接続された第2スイッチ17と、演算増幅器15の出力端とコンデンサ14からの比較電圧V_{com}点間に接続された第3スイッチ18とを含んでいる。

【0025】

これら第1～第3スイッチ16～18は、MOSトランジスタなどのトランジスタによって構成されることがよく、オフセットキャンセル信号φ₁によってオンあるいはオフ状態に制御される。この例では、第1～第3スイッチ16～18は、オフセットキャンセル信号φ₁が高(H)レベルの時にオンする。

【0026】

送信回路40は、例えば、第1出力信号V_{outp}と第2出力信号V_{outn}間の平衡出力により駆動される、携帯電話機用のベースバンド信号送信出力部のものである。この送信回路に代えて、BTLスピーカドライバ等により駆動されるスピーカなどの、平衡出力が供給されるものでもよい。

【0027】

前段回路30から平衡出力回路10に入力される入力信号 V_{in} の直流電圧に直流オフセット電圧 V_{ofs} が含まれてなく基準電圧 V_{ref} だけが平衡出力回路10に入力される場合には、第1出力信号 V_{outp} の直流電圧は基準電圧 V_{ref} である。一方、コンデンサ14の電圧 V_c が最初は零であるとする、比較電圧 V_{com} は基準電圧 V_{ref} に等しいから、演算増幅器11の出力端の電圧、即ち第2出力信号 V_{outn} の直流電圧はやはり基準電圧 V_{ref} である。

【0028】

この場合、制御増幅回路の演算増幅器15を動作させてたとしても、この状態に変化は現れない。したがって、反転出力信号である第2出力信号 V_{outn} と非反転出力信号である第1出力信号 V_{outp} 間の直流オフセット電圧は零であり、平衡出力を発生させることができる。

【0029】

さて、前段回路30から平衡出力回路10に入力される入力信号 V_{in} の直流電圧に直流オフセット電圧 V_{ofs} が含まれて基準電圧 V_{ref} に重畳されて平衡出力回路10に入力される場合には、本発明によるオフセットキャンセル動作が行われる。この場合の動作を、図2を参照して説明する。

【0030】

平衡出力回路10に、基準電圧 V_{ref} に直流オフセット電圧 V_{ofs} が重畳して入力されると、その直流電圧が第1出力信号 V_{outp} として出力される。

【0031】

図2の時点 t_1 までの期間 T_0 は、オフセットキャンセル信号 ϕ_1 は低(L)レベルにあり、第1～第3スイッチ16～18がオフしている。この状態の時、比較電圧 V_{com} は基準電圧 V_{ref} であり、演算増幅器11において入力信号 V_{in} が帰還増幅される結果、第2出力信号 V_{outn} は基準電圧 V_{ref} から直流オフセット電圧 V_{ofs} を n 倍した電圧だけ低い電圧になっている。 $V_{outn} = V_{ref} - n \times V_{ofs}$ 。

【0032】

時点 t_1 において、オフセットキャンセル信号 ϕ_1 がHレベルになると、第1～第3スイッチ16～18がオンし、演算増幅器15の出力によってコンデンサ14が充電されていき、比較電圧 V_{com} は直流入力電圧($V_{ref} + V_{ofs}$)に等しくなるように変化する。比較電圧 V_{com} が直流入力電圧に等しくなると、第2出力信号 V_{outn} は第1出力信号 V_{outp} に等しくなる。即ち、反転増幅回路の比較電圧 V_{com} を制御増幅回路で制御することにより、第1出力信号 V_{outp} と第2出力信号 V_{outn} 間の直流オフセット電圧はキャンセルされ、平衡出力が発生される。

【0033】

そのオフセットキャンセル動作が行われた期間 T_1 の終了の時点 t_2 で、オフセットキャンセル信号 ϕ_1 をLレベルに戻し、制御増幅回路の動作を停止させる。

【0034】

制御増幅回路の動作が停止されている状態では、スイッチ16～18はオフされているから、コンデンサ14の充電電荷は、わずかな自然放電の他は放電されることなく、その状態を維持する。したがって、コンデンサ14は、小さな静電容量のもので構成することが出来る。また、演算増幅器11やその周辺回路に、寄生静電容量や浮遊静電容量が必然的に存在するが、それらの寄生静電容量等も含めてコンデンサ14と共に同電圧に充電されるから、それらの寄生静電容量等がオフセットキャンセル動作に誤差を与えることもない。

【0035】

そして、オフセットキャンセル動作の終了後の時点 t_3 で、直流電圧に交流の音声信号を合成した入力信号 V_{in} を入力する。時点 t_3 以後の期間 T_2 で、音声信号が第1出力信号 V_{outp} と第2出力信号 V_{outn} に逆位相で発生されるから、送信回路40には、その差分の信号電圧が印加され、BTL駆動されることになる。

【0036】

このように、交流の音声信号が供給されていない状態で、第1出力信号Voutpと第2出力信号Voutn間の直流オフセット電圧をキャンセルする。これにより、制御増幅回路は、短時間T1内に比較電圧Vcomを決定するように動作させればよいから、さらにコンデンサの静電容量を小さくできる。

【0037】

なお、第1、第2スイッチ16、17は省略して、第1出力信号Voutp及び第2出力信号Voutnを演算増幅器15に直接入力するようにしてもよい。

【0038】

また、以上の説明では、直流オフセット電圧Vofsを正電圧として説明したが、負電圧の場合にも、勿論同様に動作が行われる。

【0039】

図3は、本発明の第2の実施例を示す平衡出力回路10Aの構成を示す図である。この図3では、コンデンサ14に並列に、放電用のスイッチ19を接続している。この放電用スイッチ19は、MOSトランジスタなどのトランジスタで構成され、ディスチャージ信号φ2によって、オンあるいはオフに制御される。

【0040】

コンデンサ14にオフセットキャンセルするだけの電荷が充電されている状態で、ある程度以上の時間が経過すると、少しずつコンデンサ14の電荷が自然放電していき、オフセットキャンセル動作に誤差が発生してくる可能性がある。

【0041】

このような状態を防止するために、ある所定の時間毎に、あるいは所定時間以内に、オフセットキャンセル動作を、改めて行うことが望ましい。そのような場合に、スイッチ19を短時間だけ、ディスチャージ信号φ2によってオンして、コンデンサ14の電荷を一旦放電する。その後、改めて、図1、図2で説明したような、オフセットキャンセル動作を行う。

【0042】

特に、本発明の平衡出力回路10、10AがTDMA（時分割多重通信）方式の変調波送信回路等に用いられる場合には、数ミリ秒程度のバースト送信毎にオフセットキャンセル動作を行うようにするのであれば、少なくともその期間はオフセットキャンセル動作値を保持できればよい。

【0043】

したがって、コンデンサ14の静電容量は極めて小さくできるし、バースト送信に先立って、スイッチ19を用いてコンデンサ14の充電電荷の放電、即ちリセットと、オフセットキャンセル動作を行うことでよい。

【0044】

図4は、本発明の電子機器、例えば携帯電話機の実施例の構成を示す図である。

【0045】

この図4において、平衡出力回路10Bは、入力増幅回路20を備える場合の例を示している。この入力増幅回路20は、差動増幅器例えば、演算増幅器21の非反転入力端子+に入力信号Vinが入力される。その出力端の電圧を抵抗22、抵抗23からなる分圧回路で分圧して、その分圧電圧を演算増幅器21の反転入力端子-に入力する。分圧抵抗器23の他端は、基準電圧Vref点に接続されている。これにより、入力信号Vinが増幅されて出力される。

【0046】

したがって、入力信号Vinの信号レベルが希望レベルよりも低いときに、入力信号Vinを増幅して、所要レベルの平衡出力信号Voutp、Voutnを得ることができる。この場合にも、図1などと同様に、第1出力信号Voutpと第2出力信号Voutn間の直流オフセット電圧はキャンセルされる。

【0047】

この図4の電子機器の例では、音声信号などのデジタル信号D i n（例えば、10ビット）が入力されてくる。そのデジタル信号D i nをデジタル・アナログ変換器（D/A変換器）31でアナログ信号に変換し、そのアナログ信号を例えばバターワース特性を有する低域通過フィルタ（LPF）32でフィルタリングする。このバターワースタイプのLPF 32は、演算増幅器や抵抗、コンデンサを用い、基準電圧V r e fを基準として動作するもので、例えば4次のバターワース特性のLPFが好適に用いられる。

【0048】

このLPF 32からの入力信号V i nは、音声信号と直流電圧が合成されており、その直流電圧は基準電圧V r e fに直流オフセット電圧V o f sが重畳され得る。その直流オフセット電圧V o f sに応じて第2出力信号V o u t nを反転増幅し、第1出力信号V o u t pと第2出力信号V o u t n間の直流オフセット電圧をキャンセルして、平衡出力をスピーカ50に供給する。

【0049】

なお、入力増幅回路20は、平衡出力回路10の外部に設けてもよい。この場合には、D/A変換器31、LPF 32、入力増幅回路20等が前段回路30になる。

【0050】

このスピーカ50に代えて、図1のような送信回路40としてもよく、携帯電話機などの電子機器のための平衡出力回路を、簡易な構成とすることができ、且つ、確実に第1出力信号V o u t pと第2出力信号V o u t n間の直流オフセット電圧をキャンセルできる。

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図1】 本発明の第1実施例の平衡出力回路及びそれを用いた電子機器の構成を示す図

【図2】 本発明によるオフセットキャンセル動作を説明する図

【図3】 本発明の第2の実施例を示す平衡出力回路10Aの構成を示す図

【図4】 本発明の電子機器の実施例の構成を示す図

【符号の説明】

【0052】

10、10A、10B 平衡出力回路

11、15 演算増幅器

12、13 抵抗

14 コンデンサ

16～18 スイッチ

19 放電用スイッチ

20 入力増幅回路

30 前段回路

31 D/A変換器

32 LPF

40 送信回路

50 スピーカ

V i n 入力信号

V r e f 基準電圧

V o f s 直流オフセット電圧

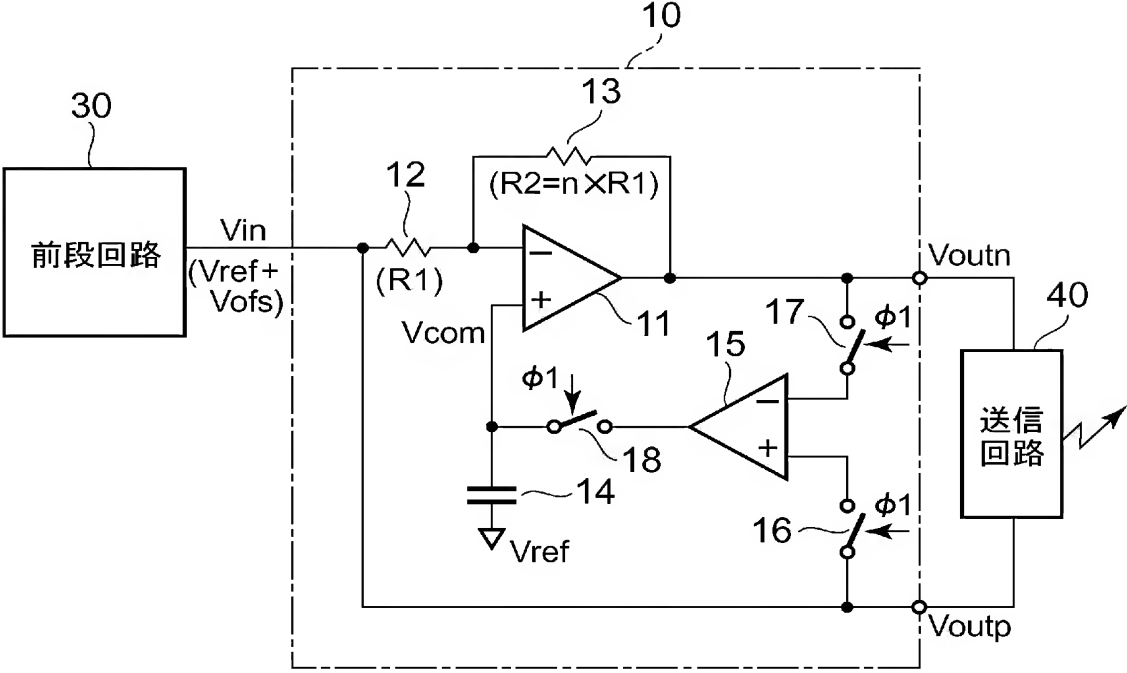
φ1 オフセットキャンセル信号

φ2 ディスチャージ信号

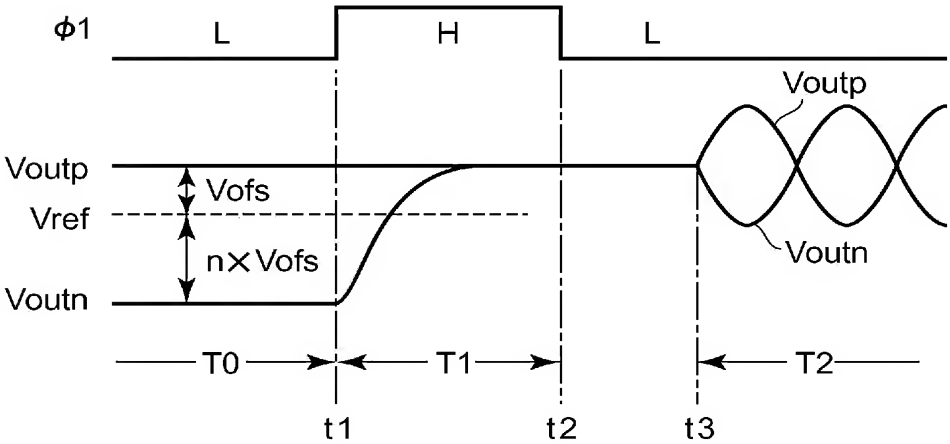
V o u t p 第1出力信号

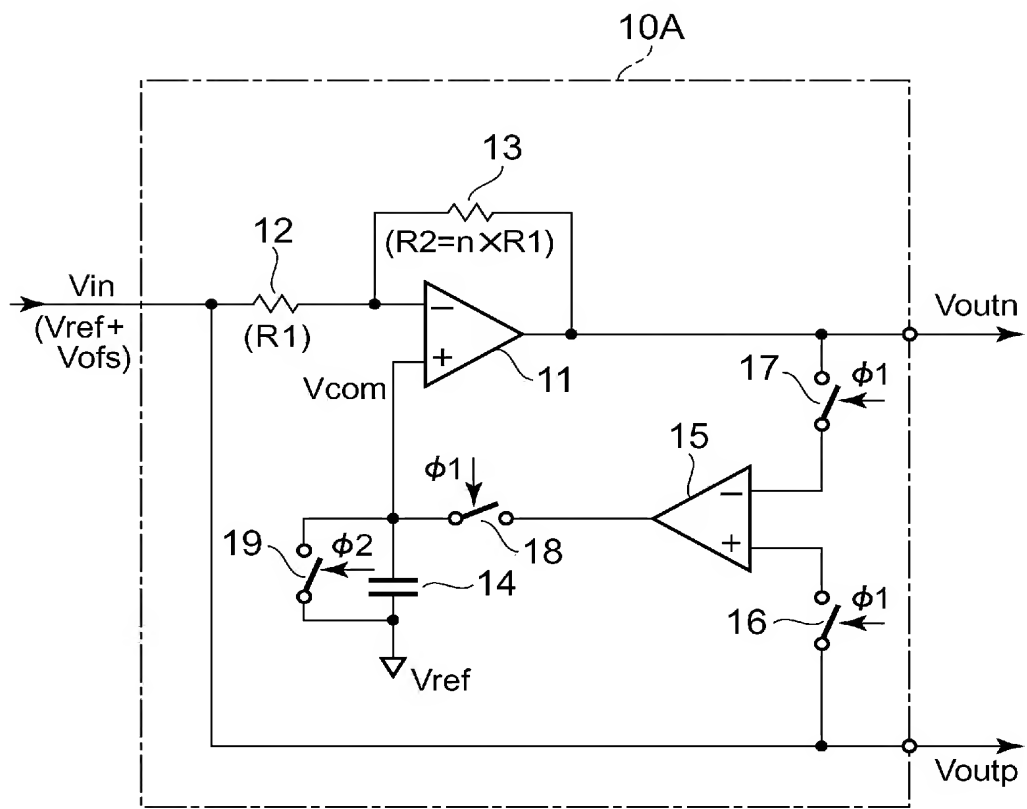
V o u t n 第2出力信号

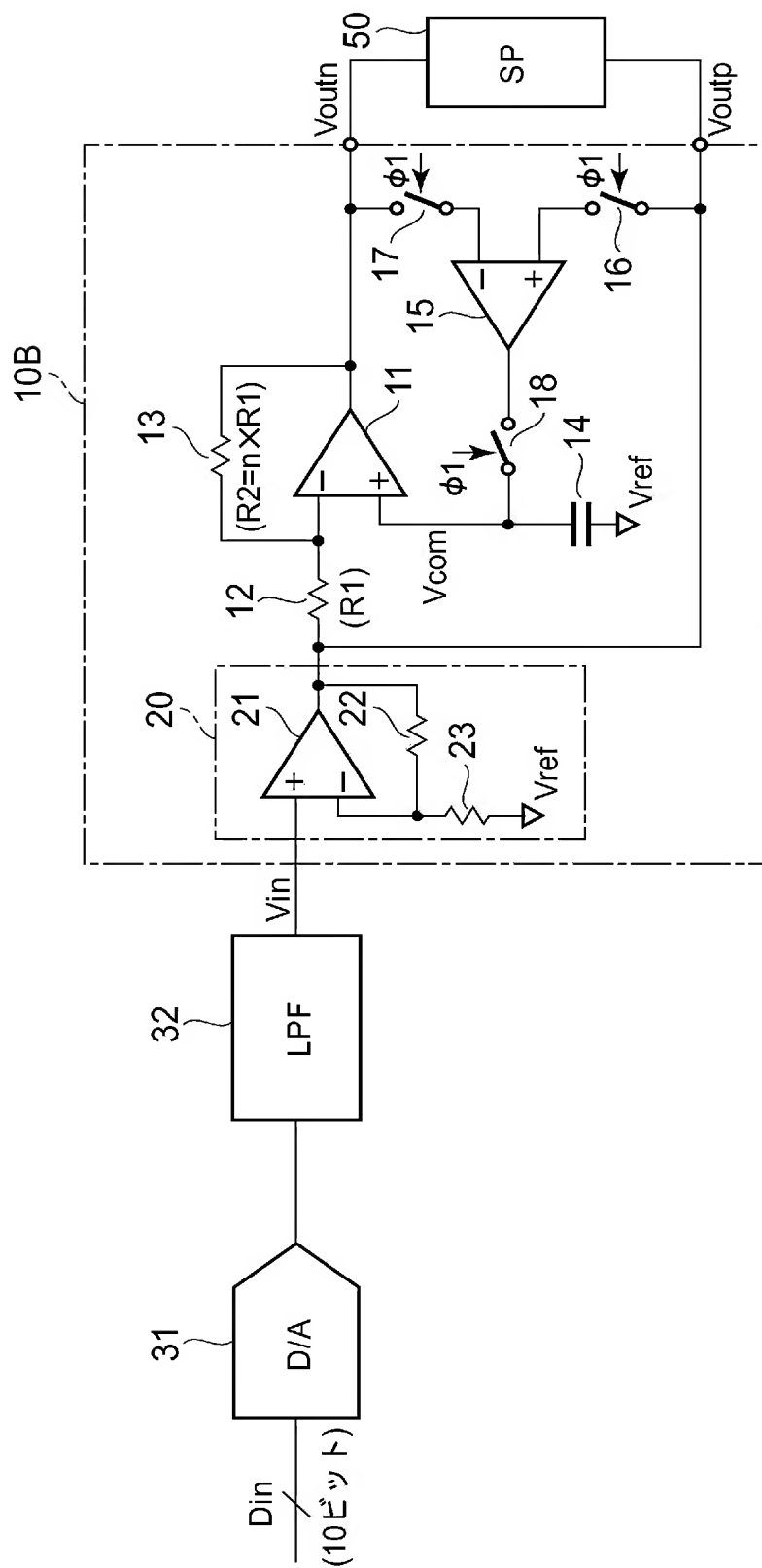
V c o m 比較電圧



【図 2】







【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 音声信号などの入力信号の反転出力信号と非反転出力信号とを発生するとともに、反転出力信号と非反転出力信号間の直流オフセット電圧を、簡易な回路で確実にキャンセルできる平衡出力回路を提供すること。

【解決手段】 入力信号を第1出力信号とすると共に、入力信号と比較電圧とが入力される反転増幅回路で入力信号に応じた電圧を反転増幅して第2出力信号とする。そして、第1出力信号と第2出力信号とを比較して、第2出力信号の直流電圧が、第1出力信号の直流電圧に等しくなるように、コンデンサを充電して比較電圧を制御する。これにより、第1出力信号（非反転出力信号）と第2出力信号（反転出力信号）間の直流オフセット電圧をキャンセルする。

【選択図】 図 1

出願人履歴

0 0 0 1 1 6 0 2 4

19900822

新規登録

京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地
ローム株式会社